

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 763. Jahrg. XV. 35. 1904.

Etwas über die Herstellung grosser Teleskop-Linsen.

Von Dr. C. Faulhaber.

(Schluss von Seite 533.)

Wir kehren nunmehr zum Werdegange unseres grossen Objectives zurück, indem wir den Leser bitten, uns jetzt in jene optisch-astronomische Werkstätte zu begleiten, welche die vor unseren Augen im Glaswerk entstandenen Teleskopscheiben bestellt hatte.

Hier werden die eintreffenden Scheiben zunächst zum Zwecke einer sehr eingehenden und sorgfältigen Nachprüfung auf beiden Seiten eben geschliffen und polirt. Dazu dient eine Maschine mit verticaler Spindel, der eine eiserne Platte aufgeschraubt ist (s. Abb. 380). Auf diese Platte wird erst die eine, später die andere Glasscheibe mit Pech festgekittet. Darüber kommt eine zweite Eisenplatte, die Schleifschale, zu liegen, die in ihrem Mittelpunkte mit einem Führungshebel verbunden ist. Durch den Führungshebel wird dann, nachdem die Maschine in Bewegung gesetzt ist, die Schleifschale fortgesetzt über die Glasscheibe hin und her geführt. Als Schleifmittel dient Schmirgel und Wasser. Dem Grobschleifprocess folgt das Rohpoliren auf derselben Maschine. Es kommt nur statt der Schleifschale eine mit Tuch überzogene Polirschale und statt des Schmirgels Polirroth zur Verwendung. Das Arbeitsverfahren ist das gleiche.

An diese Vorarbeiten schliesst sich die Untersuchung auf Schlieren und Spannungsfreiheit im Laboratorium an, wobei Mikroskop und Polarisationsapparat weitgehende Verwendung finden. Sind die Objectivscheiben gut, so müssen sie im Polariskop hell, nur von einem regelmässigen schwarzen Kreuz durchzogen erscheinen. Bemerkt man ein unregelmässiges Kreuz oder ganz verschiedene, unter Umständen schön gefärbte Figuren, so muss das fehlerhafte Product dem Glaswerk zurückgegeben werden, um hier einen erneuten Schmelz- und Kühlprocess über sich ergehen zu lassen.

Im Falle der Brauchbarkeit werden kleine Stücke abgeschnitten und daraus Prismen geschliffen, deren Ausmessung mit dem Spectrometer die Brechungsexponenten der Kron- bezw. Flintglasscheibe ergiebt. An dieses Messungsergebniss schliesst sich die genaue Berechnung des Objectivs selbst, d. h. der vier Radien sowie der Dicken und Abstände an, eine mühevolle Arbeit, die längere Zeit in Anspruch nimmt und wiederholte gegenseitige Controle bedingt.

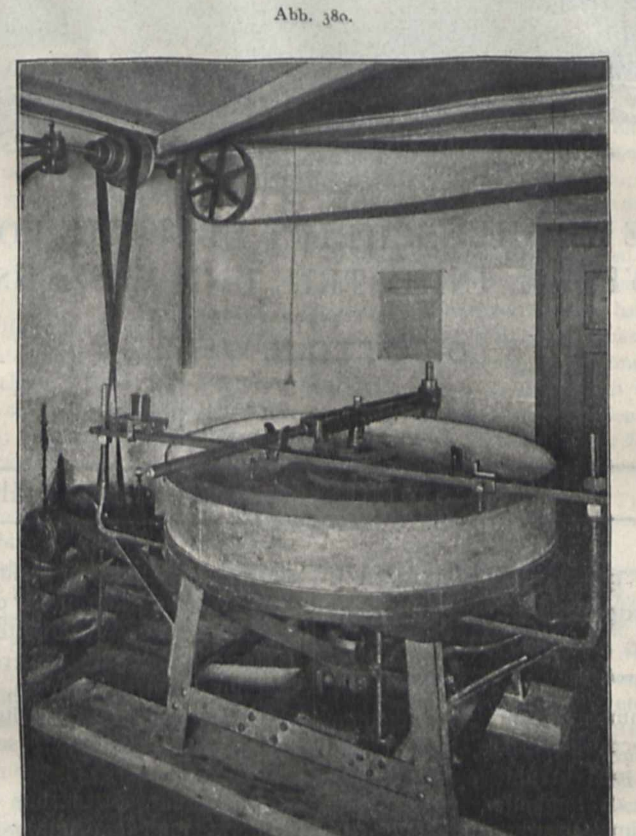
Jetzt erst beginnt die eigentliche Herstellung der Objectivlinsen, von denen die eine concav, die andere convex zu schleifen ist, auf derselben Maschine, auf welcher der Grobschleifprocess

vor sich gegangen ist. In ähnlichem Verfahren, aber mit Eisen-, Messing- oder Glasschalen von entsprechender entgegengesetzter Curve werden den Scheiben die Krümmungen unter Verwendung immer feiner werdender Schmirgelsorten angeschliffen. Da hierbei Alles von der geeigneten Führung der Schleifschale zur Erzielung der regelmässigen Kugelfläche abhängt, erfordert die Bedienung der Maschine grosse Erfahrung und Sorgfalt, sowie fortgesetzte Controle der Arbeit durch Aufsetzen eines Sphärometers. Ist endlich die richtige Krümmung nach mehrtägiger Thätigkeit erreicht, so findet eine nochmalige genaue Prüfung der bearbeiteten Linse statt, und zwar jetzt nach der Töpplerschen Schlierenmethode auf feinere Fehler, Inhomogenitäten etc.

Nunmehr wandert die „ausgeschliffene" Linse auf eine Drehbank, wo sie mit Hilfe eines sehr empfindlichen Fühlhebels „centrirt" wird. Das Centriren besteht in einem andauernden Verschieben der Linse auf der Spindel der Drehbank, bis eine absolute Uebereinstimmung der optischen Achse (gemeinsame Achse der beiden Kugelflächen) mit der mechanischen Achse (Drehachse der Abdrehbank) erzielt ist. Man erkennt dies daran, dass die Spiegelbildchen, welche von den blanken Linsenflächen erzeugt werden, beim Drehen der Linse stillzustehen scheinen. Ist die richtige Lage gefunden, so schreitet man zum Abdrehen des Randes durch eine eigenartige Schleifvorrichtung unter Verwendung von Schmirgel und Wasser. Auf solche Weise erhält die Linse den verlangten Durchmesser.

An das Centriren schliesst sich das Feinpoliren der Linse auf einer besonderen Polirmaschine mit selbstthätiger Polirschale an (s. Abb. 381). Das Verfahren entspricht dem Rohpoliturprocess, nur dass an Stelle der mit Tuch überzogenen Schale für jede Fläche eine Reihe verschieden grosser, mit Pech überzogener Schalen verwendet wird. Die Controle über die genaue Krümmung der Fläche wird hier mittels der sogenannten Passgläser ausgeübt. Es sind dies Glaskörper, welche mit mathematischer Genauigkeit die der herzustellenden Krümmung entgegengesetzte Curve anpolirt enthalten, also concav geschliffen sind, wenn es sich um Prüfung der convexen Linse handelt, und umgekehrt.

Abb. 380.



Die Herstellung grosser Teleskop-Linsen: Maschine für den Grobschleif- und Rohpolitur-Process.

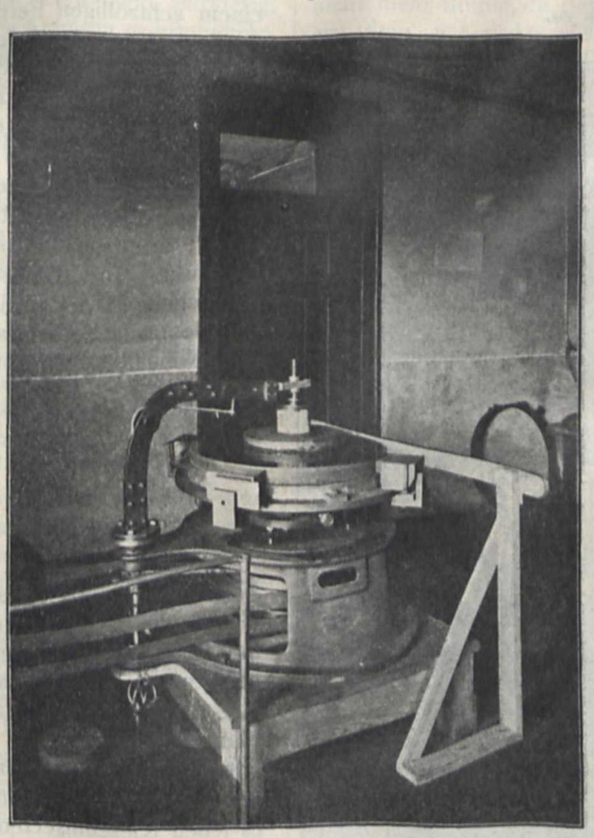
Der Benutzung der Passgläser liegt folgendes Princip zu Grunde: Legt man sie auf zugehörige, fein polirte Linsen, so bildet die durch Adhäsion an den Glasflächen hängende Luft zwischen beiden eine dichte Schicht, welche die sogenannten Newtonschen Farben zeigt, wie man sie an Seifenblasen und ähnlichen dünnen Gebilden beobachten kann. Der Farbenton über die ganze Fläche ist nur dann der gleiche, wenn die Schicht überall gleich dicht ist, bezw. wenn die Linse die verlangte mathematisch genaue Krümmung besitzt.

Im Anfange des Politurprocesses erscheinen die Newtonschen Farben als mehr oder weniger breite Ringe. Durch passende Verwendung verschiedener Schalengrössen und durch geeignete Regulirung der Schalenführung sowie der Geschwindigkeit der Maschine wird schliesslich erreicht, dass an Stelle der Ringe allmählich die vollkommen gleichmässige Färbung tritt, wo immer man auch das Passglas anlegt. Durch solche Messungen mit Wellenlängen des Lichts lassen sich Dicken-Abweichungen bis zu $^1/_{10000}$ mm, einer Grösse, unter der sich der Laie kaum Etwas vorzustellen vermag, genau feststellen. Dass das Feinpoliren unter solchen Umständen eine äusserst schwierige Arbeit ist, um so mehr als gleichzeitig möglichste Reinheit der Fläche von Schönheitsfehlern, Kratzern etc. erzielt werden muss, und dass sich für derartige Arbeiten nur die allergeschicktesten und zuverlässigsten Arbeiter verwenden lassen, liegt auf der Hand. Einen Begriff von den Schwierigkeiten, welche zu über-

winden sind, mag auch die Thatsache geben, dass das Feinpoliren einer einzigen Linsenfläche mehrere Monate Zeit in Anspruch nimmt. Unsere Abbildung 382 zeigt die Linse im Augenblick des Abhebens von der Polirmaschine, noch am Kran hängend. An der Wand liegen die verschiedenen Polirschalen.

Haben beide für ein Objectiv bestimmte Linsen in dieser Weise Feinschliff und Politur erhalten, so werden sie in die inzwischen fertiggestellte Fassung aus Messing oder Eisenblech über einander unter Belassung eines freien Zwischenraumes eingelegt. Ein Zusammenkitten mit Canadabalsam, Terpentin oder Aehnlichem, wie es bei der Zusammensetzung kleinerer Objective allgemein üblich ist und früher auch bei grossen üblich war, unterbleibt in neuerer Zeit der Schwierigkeiten wegen, welche beim späteren Putzen der Gläser entstehen. Infolge des ziemlich bedeutenden, mehrere Centner betragenden Gewichtes und dadurch entstehenden Druckes haften zusammengekittete Linsen an den Rändern ziemlich fest auf einander und setzen so der für den Reinigungsprocess unbedingt nöthigen Trennung erheblichen Widerstand entgegen. Es bedarf dann zumeist eines resoluten Schlages mit einem Holzhammer, wobei es einen scharfklingenden Ton giebt und die Gläser sich trennen oder — zertrümmert sind. Dass man nachher nicht zum nächsten Optiker gehen und sich andere holen kann, ist uns wohl bereits klar geworden.

Abb. 381.



Die Herstellung grosser Teleskop-Linsen: Maschine für Feinschliff und Feinpolitur mit aufgelegter Linse und eingestellter Polirschale.

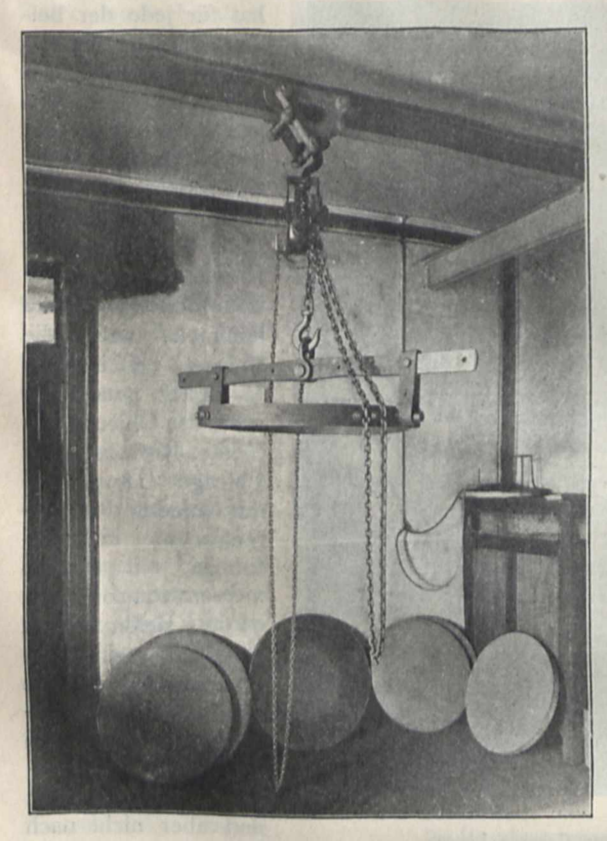
Nachdem das Objectiv in die Fassung gebracht ist, erübrigt nur noch die Schlussprüfung, die erst am Teleskop selbst vorgenommen werden kann. Sie erfolgt mittelst besonderer, complicirter Centrirapparate, auf deren Beschreibung wir nicht näher eingehen wollen. Die Fehler eines Objectivs und ihre Ursachen können sehr verschiedener Natur sein; Auffindung und Correctur erfordern grosse Erfahrung und Geschicklichkeit.

Fragen wir zum Schluss noch, welche Teleskope zur Zeit die grössten Objective besitzen und wo bezw. von wem diese hergestellt worden sind. Da ist an erster Stelle das Objectiv des für die Pariser Weltausstellung im Jahre 1900 gebauten, jedoch bisher noch nicht in Gebrauch genommenen Riesenfernrohres zu nennen. Es hat einen Durchmesser von 1,24 m und wiegt ohne Fassung 580 kg, wovon auf die Convexlinse 360, auf die Concavlinse 220 kg entfallen. Der Preis hat für jede der beiden Linsen 75 000 Francs betragen. Gegossen ist dieses Objectiv von Mantois, geschliffen von Martins, Beide in Paris. Es hat sich bisher als völlig unbrauchbar erwiesen. An zweiter und dritter Stelle kommen, wenn die Grösse weiter zum Maassstab genommen wird, das Objectiv des Yerkes-Refractors bei Chicago (1897) und das Objectiv des Lick-Refractors in Californien mit Durchmessern von 105 bezw. 91 cm. Beide wurden im Pariser Glaswerk gegossen und von Alvan Clark in Cambridgeport (Amerika) geschliffen. Sie erfüllen ihren Zweck, sind aber nicht nach wissenschaftlicher Herstellungsmethode auf Grund genauer Berechnungen, sondern durch vielfache Versuche, sogenanntes Tatonniren, zu ihrer Vollendung gebracht worden. Sodann folgt das grössere, ausschliesslich zur Himmelsphotographie bestimmte Objectiv des Potsdamer Refractors mit einem Durchmesser von 80 cm. Gegossen wurde dieses grösste deutsche Objectiv in Jena, geschliffen in der optisch-astronomischen Werkstätte von C. A. Steinheil Söhne in München 1899. Es ist anerkannt als Meisterwerk und hat den Ruf der deutschen Optik auch auf diesem Specialgebiete begründet. Der Potsdamer Refractor besitzt — das müssen wir, um einem Missverständnisse vorzubeugen, hier einfügen — ausser

dem 80 cm-Objectiv ein zweites, zur Beobachtung mit dem Auge bestimmtes Objectiv von 50 cm Oeffnung, und ist in dieser seiner Eigenschaft als Doppelrefractor wohl als das mächtigste astronomische Instrument der Erde anzusehen. Die beiden amerikanischen Riesenfernrohre sind nur für visuelle Benutzung eingerichtet und können daher die grossen Vortheile der Photographie erst nach Einschaltung besonderer Hilfslinsen darbieten, womit naturgemäss Lichtverlust verbunden ist. Des weiteren sind aufzuzählen: das Objectiv des Refractors zu Pulkowa bei Petersburg mit 76 cm Oeffnung, geschliffen von Clark; das Objectiv der Sternwarte zu Nizza von gleichem Durchmesser, angefertigt durch die Brüder Henry in Paris; das Objectiv des Refractors der Wiener Sternwarte mit 71 cm Oeffnung aus der Werkstätte von Martins. Daran schliesst sich — und damit wollen wir die Aufzählung abbrechen — das Treptower Objectiv mit einem Durchmesser von 70 cm, gegossen in Jena, geschliffen in München (1896) für den Preis von 55000 Mark. Das Objectiv des Dorpater Refractors mit 25 cm Oeffnung, das, als es vor etwa 75 Jahren aus Fraunhofers Meisterhand hervorging, förmlich als Weltwunder angestaunt wurde, kann heute kaum noch zu den grossen gezählt werden, da schon mehr als hundert von überlegenen Dimensionen vorhanden sind. Sie alle einzeln aufzuzählen, würde zu weit führen. Nur die Bemerkung sei hierzu noch gestattet, dass auch kleinere Doppellinsen für die Forschung von grossem Werthe sind. Die den Laien besonders interessirenden Aufschlüsse über die topographische Beschaffenheit unserer Nachbarwelten, der Planeten, sind selbst in neuerer Zeit vielfach mit kleineren Instrumenten erlangt worden. So verdankt Schiaparelli, der berühmte Entdecker der sogenannten Marscanäle, seine ersten Erfolge einem achtzölligen Fernrohr, das man heute zu den unbedeutenderen Instrumenten zählen muss. Für die Planetenerforschung kommt es auf die Vorzüglichkeit der optischen Definition in Verbindung mit einem geübten Auge und reiner Luft viel mehr an, als auf optische Kraft und Anwendung möglichster Vergrösserung. Der eingangs dieser Ausführungen erwähnte besondere Werth sehr grosser Objective besteht im Gegensatz zur Dienstleistung für Planetenerforschung in der Ermöglichung der Auffindung und Beobachtung schwach leuchtender Fixsterne und Nebelflecke in fast unendlichen Fernen.

[9197]

Abb. 382.



Die Herstellung grosser Teleskop-Linsen: Fertige Linse am Kran und Polirschalen am Boden des Arbeitsraumes.

Ameisen als Schutztruppen.

Von Dr. WALTHER SCHOENICHEN.

Mit zwei Abbildungen.

In dem gewaltigen Thiervolke der Insecten besitzen die Ameisen entschieden die martialischste Gesinnung. Das ist Jedem bekannt, der über ihre eigenartigen Kriegs- und Raubzüge einmal gelesen hat. Leicht kann man sich aber auch eine persönliche Anschauung davon verschaffen: Man setze nur einmal einen grossen Laufkäfer oder ein Heupferd in ein geöffnetes Ameisennest, und man wird mit Erstaunen bemerken, wie schwer es jenen Rieseninsecten wird, sich aus den vielzähligen Umklammerungen der zwerghaften Angreifer wieder loszulösen. Noch anziehender gestaltet sich ein Experiment, das Forel in seinem Buche über die Ameisen der Schweiz zur Nachahmung empfohlen hat. Er schreibt: „Nichts ist so amüsant, als einen Sack Ameisen auf eine gemähte Wiese auszuschütten und zu beobachten, wie dieselben die ganze Umgebung in Besitz nehmen. Alle Grillen müssen flüchten und ihre Löcher verlassen, die Heupferde, die Steinzirpen und Erdflöhe fliehen hüpfend nach allen Seiten hin, die Spinnen, Staphylinen (Raubkäfer) und Laufkäfer lassen ihre Beute im Stich, um nicht selbst überwältigt zu werden.“ Es ist nun in der Natur eine mehrfach beobachtete Erscheinung, dass schwache Geschöpfe sich in den Schutz stärkerer begeben; namentlich die marine Lebewelt bietet dafür eine

Reihe merkwürdiger Belege. Am bekanntesten sind die Fälle, in denen sich kleine, leicht zu überwältigende Fischchen unter den Schutz nesselnder Seerosen und Quallen oder gefrässiger Raubfische stellen. Es wäre daher merkwürdig, wenn in der Landfauna und Landflora die Natur, der zum Schutze ihrer Kinder kein Mittel zu fremdartig und complicirt ist, nicht auch die Ameisen sozusagen als Schutztruppen für Pflanzen- und Thierformen, die unter vielfachen Angriffen zu leiden haben, engagirt hätte. Die Entwickelung derartiger Erscheinungen war für Mutter Natur in diesem Falle um so weniger schwierig, als die Naschhaftigkeit der Ameisen es ermöglicht, vertheidigungsfrohen Kriegsscharen durch einen Tropfen Süssigkeit ein verlockendes Werbegeld zu gewähren und durch honigsüssen Kriegssold die angeworbenen Bataillone dauernd in Dienst zu erhalten. Glückliche Naturalwirthschaft! Es liegt also in allen den Fällen, wo wir Ameisen als Schutztruppen fungiren sehen, sogenannte Symbiose vor, d. h. ein Zusammenleben zweier verschiedener Lebewesen zu gemeinsamem Vortheile. Die Ameisen haben den Vortheil reichlichen und leicht zu gewinnenden Honiggenusses; die Süssigkeit spendenden Pflanzen- und Thierformen geniessen durch die Ameisen, die ihre Nektarquelle gegen jeden Feind vertheidigen, einen vorzüglichen Schutz.

Auf den Wiesen der Kalkberge Mittel- und Süddeutschlands trifft man gelegentlich auf einen Korbblüthler, der unserer Kornblume ungemein ähnlich sieht, sich aber von ihr durch die Grösse und Gedrungenheit der Blüthenköpfchen, sowie durch die beträchtliche Breite der Blätter auf den ersten Blick unterscheidet. Es ist dies die Bergflockenblume *(Centaurea montana)*. In Oberitalien zeigt diese Species eine höchst interessante Abweichung insofern, als etwa 3—4 Tage vor dem Aufblühen der Köpfchen an dem diesen zugehörigen Hüllkelche eine Absonderung von Nektar stattfindet. Naturgemäss dauert es nicht lange, so ist dieser Honigvorrath von leckermäuligen Ameisen aufgespürt worden; und die Zuckerschlecker nehmen von dem gesammten noch nicht erblühten Köpfchen Besitz, um sich an der süssen Speise gütlich zu thun. Aber das friedliche Mahl bleibt nicht lange ungestört. Es naht mit Gebrumm ein hungriger Käfer, einer aus der Sippe der Laubfresser, von denen der Maikäfer und der goldschimmernde Rosenkäfer *(Cetonia aurata)* Jedermann bekannt sind. Er möchte nun seinerseits von dem Blüthenköpfchen der Bergflockenblume Besitz ergreifen und den zarten Inhalt des Hüllkelches in Behaglichkeit verzehren. Aber so leicht räumen die Ameisen das Feld nicht. Sie nehmen alsbald eine kampfbereite Stellung ein und strecken, indem sie sich mit den Hinterbeinen festhalten, dem Störenfried die gefürchteten Kiefer, die Vorderbeine und das Ende des Hinterleibes entgegen. Vor solchem unfreundlichen Empfange muss sich der Käfer freilich wohl oder übel zurückziehen, und so fliegt er denn brummend wieder davon. Die Ameisen spielen demnach für die unentfalteten Blüthenköpfchen der Bergflockenblume die Rolle einer Schutzwache, und es wird ihnen der Sold für ihre Leistungen in süssen Ausscheidungen gezahlt. Ist aber dann die Blume erblüht, so versiegt der Nektarquell an ihrem Hüllkelche, was das sofortige Abrücken des Ameisen-Detachements zur Folge hat. Jetzt aber ist die Schutzwache auch nicht mehr nöthig, da der erschlossenen Blüthe aus dem Frass der Käfer keine erheblicheren Gefahren erwachsen. Wir haben die geschilderten Verhältnisse auf unserer Abbildung 383 darzustellen versucht. Man bemerkt auf ihr links eine erschlossene Blume der *Centaurea montana*,

Abb. 383.



Bergflockenblume *(Centaurea montana)*.

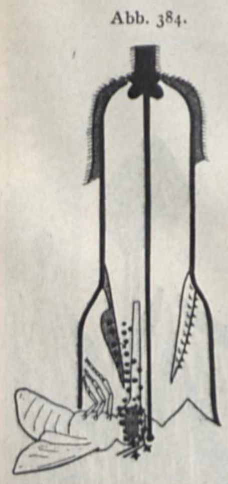
in der Mitte ein noch nicht erblühtes Köpfchen, das von Ameisen gegen einen Käfer vertheidigt wird, und rechts ist eine Knospe dargestellt, die des Ameisenschutzes entbehrt und infolge dieses Mangels durch den Frass verschiedener Käfer bereits arg verletzt ist.

Die Bergflockenblume ist naturgemäss nicht die einzige Pflanze, deren Blüthen durch Ameisen gegen Käferfrass gesichert sind; vielmehr finden sich ganz ähnliche Verhältnisse noch bei einigen anderen Korbblüthlern, so bei *Jurinea mollis*, *Serratula lycopifolia*, *S. centauroides* und einigen anderen. Man hat übrigens bei *Jurinea* statistisch feststellen können, dass den Blüthenköpfchen durch die Anwesenheit der Ameisen in der That eine ungestörte Entwickelung garantirt wird, und dass andererseits das Fehlen der Schutzwache grosse Gefahren mit sich bringt. Von einer bestimmten Anzahl von Knospen wurden die Ameisen entfernt, und durch geeignete Vorrichtungen wurde den Thieren der Zutritt zu

ihrer Nektarquelle abgeschnitten. Es zeigte sich nach vier Tagen, dass von diesen unbeschützt gebliebenen Köpfchen über ein Drittel durch Käferfrass zerstört war, während von einer gleichen Anzahl von Knospen, zu denen die Ameisen ungehinderten Zutritt gehabt hatten, noch nicht ein Zehntel Verletzungen aufwies.

Während in den geschilderten Fällen die Ameisen die noch unerschlossenen Blüthen gegen die Angriffe gemüsehungriger Käfer zu schützen haben, dienen sie bei einer Anzahl anderer Gewächse dazu, die Bestäuber vom Honigdiebstahle abzuhalten. Die Natur bringt also hier das Kunststück fertig, den Bock zum Gärtner zu setzen. Die Ameisen, die selbst lüstern genug nach Honig sind, sollen anderen Leckermäulchen das Honigstehlen verleiden. Wer einmal eine Reihe von Blüthen der Akelei *(Aquilegia vulgaris)* näher betrachtet hat, dem wird aufgefallen sein, dass sehr viele davon an den Enden der Honigsporen ein Loch aufweisen. Diese Oeffnungen rühren zumeist von Hummeln her, die entweder aus Bequemlichkeit, oder aber weil ihr Rüssel nicht die nöthige Länge besitzt, um den Honig von unten her durch die natürliche Oeffnung des Spornes erreichen zu können, mit ihren kräftigen Kiefern ein Loch in den Nektarbehälter geschnitten haben, durch das sie die ersehnte Süssigkeit entwenden. Dieses Verfahren, das übrigens auch am Rittersporn *(Delphinium)*, Sturmhut *(Aconitum)*, Veilchen, Rothklee, Steinklee und vielen anderen ausgeübt wird, bedeutet für die betreffenden Blüthen einen ausserordentlichen Nachtheil. Wird ihnen doch, ohne dass gleichzeitig ihre Befruchtung stattfindet, ihr Schatz, aus dem sie die Bestäuber für ihre Bemühungen entschädigen, entwendet: und umsonst ist der Tod. Die Blüthen verwelken, ohne einen Fruchtansatz zu liefern; ihr Werth für die betreffende Pflanze ist illusorisch. Für gewisse Pflanzen hat nun ein näheres Studium ergeben, dass sie durch diesen Honigdiebstahl geradezu auf den Aussterbeetat gesetzt werden. Es kann demnach nicht wundernehmen, wenn solche Gewächse, die durch Nektarabsonderung aussen an der Blüthe Ameisen als Schutzwache engagiren, im Kampfe um das Dasein Vortheile erzielen. So sondert die Melastomacee *Memecylon ramiflorum* am Kelche aussen Honig ab, der von einer Ameisenart aufgesucht und gegen eine zweite Ameisenart, welche die Blumenkrone zu verletzen strebt, mit Erfolg vertheidigt wird. In diesem Falle stehen einander also zwei Ameisenspecies gegenüber. Doch giebt es in den Floren überseeischer Gebiete auch Beispiele dafür, dass durch Ameisenwachen hummelartige Bienen vom Honigdiebstahl zurückgeschreckt werden. Dass die letzteren Insecten sich vor den Kiefern ihrer kleinen ungeflügelten Feinde sehr in Acht nehmen, ist um so eher erklärlich, als sie auch sonst namentlich ihren Rüssel vor jeglicher Verletzung ängstlich zu bewahren suchen. Es beweist dies eine Einrichtung an der Blüthe der bei uns häufigen gebräuchlichen Schwarzwurz *(Symphytum officinale)*. Unsere Abbildung 384 zeigt einen Längsschnitt durch eine solche Blüthe. Die Krone dieser Blüthe ist fünfzähnig; von ihrer inneren Wandung hängen fünf Staubgefässe herab, mit denen ebensoviele taschenartige, mit zahlreichen feinen Dörnchen besetzte Vorstülpungen abwechseln. Vor diesen Dörnchen nehmen nun die Blumengäste ihren Rüssel sehr in Acht, und sie sind daher gezwungen, ihr Saugorgan genau zwischen Staubgefäss und Stempel einzuführen.

Abb. 384.



Längsschnitt durch die Blüthe der Schwarzwurz *(Symphytum officinale)*.

Legion ist nun die Anzahl der Fälle, in denen Pflanzen durch Nektarausscheidungen an Blättern oder am Stengel sich gegen Insectenfrass zu schützen wissen. Am bekanntesten in dieser Beziehung ist die Zaunwicke *(Vicia sepium)*, deren Nebenblätter an der Rückseite Honig absondern, dem die Ameisen denn auch eifrig zusprechen. Naturgemäss dulden sie auch hier keine „Mitesser", so dass die Pflanze gegen Raupenfrass und ähnliche Schädigungen trefflichst geschützt ist. Das gleiche Princip aber in grossartigster Ausbildung zeigen die „Ameisenpflanzen" der Tropen, von denen im *Prometheus* bereits mehrfach die Rede war (vergl. z. B. X. Jahrg., S. 382).

Hier seien noch einige Beispiele dafür erzählt, dass auch Thiere gelegentlich durch Absonderung süsser Säfte in der Lage sind, sich eine Schutztruppe von Ameisen zu verschaffen. Wer hätte nicht schon jene landwirthschaftlichen Idylle beobachtet, wie sie zur Sommerzeit bei jeder Blattlauscolonie zu finden sind! Da werden die kleinen grünen Blattschmarotzer von den leckermäuligen Ameisen geradezu gemolken. Und es ist nur selbstverständlich, dass solch ein treffliches Melkvieh nach Kräften gegen Feinde aller Art geschützt wird. Und an Nachstellungen fehlt es in der That nicht. So schildern uns die Peckhams Kämpfe, die gewisse Wespen mit Ameisen um den Besitz der Blattläuse ausführen. *Diodontus americanus* ist eine der kleinsten aller Wespen, trotzdem mangelt es ihm nie an reichlicher Jagdbeute, da er noch kleineren und schwächeren Geschöpfen nachstellt, nämlich den Blattläusen, die er von den Blättern der Gebüsche entnimmt. Aber die Ameisen, die ihr kleines grünes Weidevieh ängstlich behüten,

sehen der Decimirung der Blattläuse nicht gleichgültig zu, sondern documentiren ihr Interesse an den letzteren recht nachdrücklich dadurch, dass sie die Angriffe der Wespen zurückweisen. Freilich blüht ihnen dabei nicht ein durchgreifender Erfolg, denn sie pflegen nicht in grösseren, überallhin vertheilten Detachements aufzumarschiren. Vielmehr sind ihre Abwehrunternehmungen zu vereinzelt, so dass die Wespen, die von einem Trupp von Blattläusen glücklich vertrieben sind, auf eine andere Gruppe niederstossen und hier ihren Raub vollenden.

Ein Bericht über ähnliche Beziehungen zwischen Wespen, Ameisen und Schaumzirpen findet sich in Belts *Naturalist in Nicaragua*. Auch hier hat eine Ameisenspecies die Rolle der Beschützerin übernommen, und sie scheint sich dabei ihrer Verantwortlichkeit sehr wohl bewusst zu sein, denn sie beisst einen Jeden in die Hand, der sich mit den jungen Zirpen zu schaffen macht. Sicherlich haben diese zarten Geschöpfe einen derartigen Schutz auch nöthig, da ihr Körper so saftig und gleichzeitig auch träge ist, dass sie sicherlich von ihren zahlreichen Feinden ausgerottet würden, hätten sie nicht in den Ameisen ihre Schutztruppe. Der Sold für diese letztere wird auch hier wahrscheinlich in Form von süssen Tröpfchen ausgezahlt.

Verehrer von Süssigkeiten sind nun aber auch die Wespen, und so kann es zwischen den beiden Concurrenten naturgemäss leicht zu Zusammenstössen kommen. So beobachtete Belt in den Savannen, dass Wespen und Ameisen zugleich die Honigdrüsen einer Akazienart besuchten, und auf Santo Domingo gewahrte er, dass eine Wespenart der Gattung *Nectarina* sich um den Zutritt zu den Schaumzirpen in förmliche Kämpfe mit den Ameisen einliess. Die Wespen verstanden es, die jungen Zirpen zu streicheln und den austretenden Honig aufzusaugen, genau in der gleichen Weise wie die Ameisen. Sobald sich nun eine Ameise einer Zirpe näherte, die von einer Wespe mit Beschlag belegt war, so wich die letztere einem Kampfe auf dem betreffenden Blatte aus, flog in die Höhe und schwebte über der Gegnerin in der Luft. Sobald aber die kleine Feindin sich einem Angriffe genügend ausgesetzt hatte, dann stiess die Wespe auf sie nieder und schleuderte sie auf den Boden. Der Vorgang spielte sich so schnell ab, dass es unmöglich war, zu unterscheiden, ob die Ameise mit den Vorderfüssen oder mit den Kiefern gepackt wurde; wahrscheinlicher ist das Erstere. Häufig konnte beobachtet werden, dass eine Wespe eine ganze Schar von Ameisen, die von einer Schaumzirpe bereits völligen Besitz ergriffen hatten, beseitigte. Dabei mussten manche der Angreiferinnen drei- bis viermal zupacken, ehe sie ihr Opfer richtig gefasst hatten. Manche Wespen hatten dagegen ein bemerkenswerthes Geschick in der Beseitigung ihrer Concurrenten: sie packten den Feind mit dem ersten Griffe fest und konnten so in kurzer Zeit ein ganzes Blatt von Ameisen säubern, indem sie eine nach der anderen fortschleuderten. Aber so leicht lassen sich Ameisen nicht abfertigen. War ein Blatt eben von ihnen befreit, so rückten neue Hilfstruppen an, bis die Wespe ermüdet war. Diese liess übrigens nie eine Ameise sich zu nahe kommen, vielleicht in dem Bewusstsein, dass es schwer sein würde, ein Glied, das die kleine Rivalin einmal gepackt hätte, wieder zu befreien. Auf diese Weise gelang es den Ameisen, die Wespe wieder zu vertreiben, wenn sie die Zirpe zuerst in vollem Besitze gehabt hatten. War dagegen die Wespe zuerst Besitzerin der Honigquelle, so blieb sie in deren Genuss, da sie mit den als Pionieren sich nahenden vereinzelten Ameisen leicht fertig werden konnte. [9195]

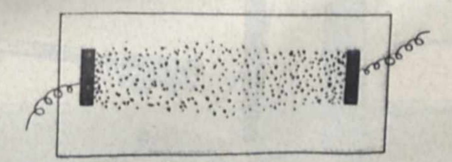
Neuer elektrischer Heizwiderstand.

Von Dr. A. Buss, Berlin.

Mit sechs Abbildungen.

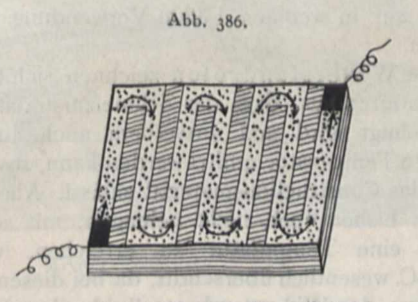
Die elektrische Erwärmung von Koch-, Heiz- und Schmelzapparaten hat vor der directen Kohlefeuerung den Vorzug, dass einmal die dem

Abb. 385.



Schmelzgute zugeführte Wärmeenergie innerhalb kürzester Frist bis auf das Höchste gesteigert werden kann, andererseits aber auch die durch Strahlung und Leitung bedingten Wärmeverluste leicht auf ein Mindestmaass beschränkt

Abb. 386.



Inneres einer geschlossenen Kryptolheizplatte.

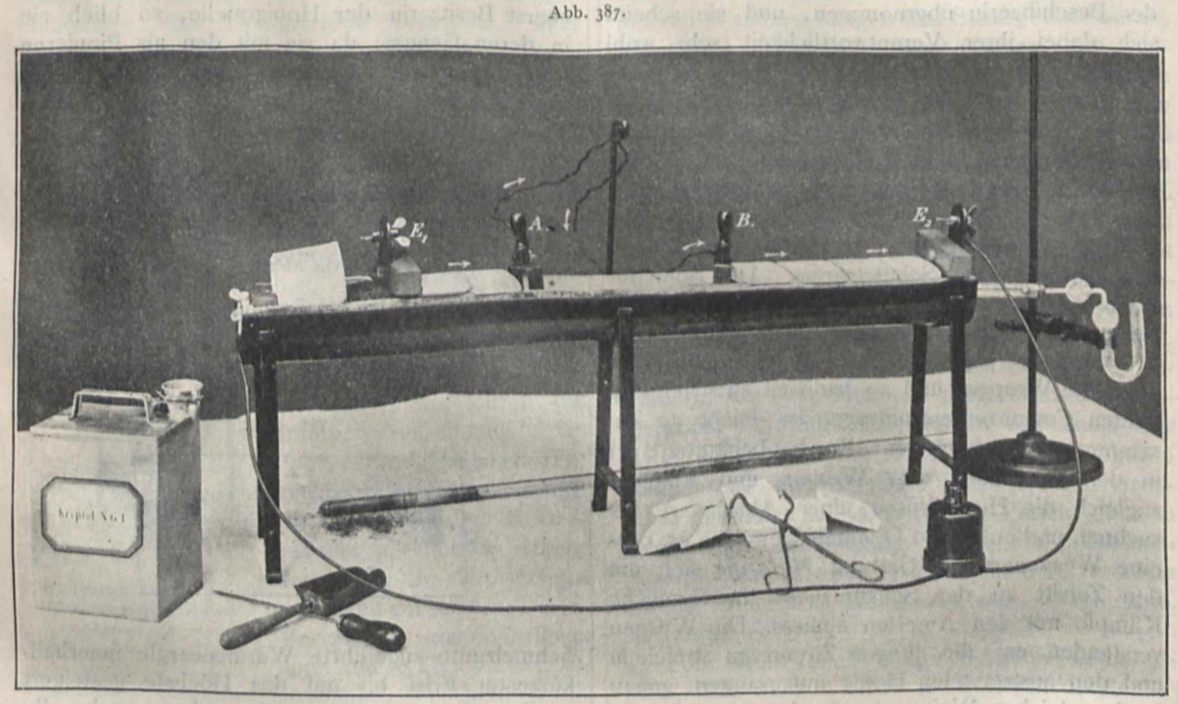
werden können. Ausserdem bietet noch die Sauberkeit der elektrischen Heizung einen Vortheil, der von manchen Betrieben nicht hoch genug geschätzt werden kann.

Die Art der elektrischen Erhitzung ist zweierlei: der elektrische Strom wird entweder in geeigneter Weise unterbrochen, so dass ein Flammenbogen entsteht — also Oefen mit directer Erhitzung des Schmelzgutes —, oder durch einen Leiter gesandt, welcher seinem Durchfliessen einen erheblichen Widerstand entgegensetzt und damit Erhitzung dieses Leiters selbst zur Folge hat — Oefen mit indirecter Erhitzung.

Die Flammenbogenöfen geben uns zwar die Möglichkeit, das zu erwärmende Material den höchsten Temperaturen — aber auch nur diesen — auszusetzen, indessen ist die Flamme, welche bekanntlich im wesentlichen aus glühenden Partikelchen der meist aus Gaskohle gefertigten Elektroden besteht, so unrein, dass diese Art Oefen nur in wenigen Fällen Verwendung finden können.

Die Widerstandsöfen zeichnen sich besonders dadurch aus, dass das Schmelzmaterial nicht verunreinigt wird und ausserdem auch auf beliebige Temperatur erhitzt werden kann, soweit es eben das Constructionsmaterial zulässt. Allerdings war es bisher noch nicht gelungen, mit solchen Oefen eine Temperatur zu erreichen, welche 1700° C. wesentlich überschritt, da bei diesen Temperaturen das Widerstandsmetall schmilzt. Für die Herstellung der Widerstandsöfen wurden meist Drähte, Bleche oder Folien von Platin oder Nickel verwendet, die um den Schmelztiegel oder um die Muffel spiralförmig und isolirt gewickelt wurden. Durchfloss der elektrische Strom diese Spirale, so erwärmte sich diese und gab ihre Wärme an den Tiegel etc. ab. Unverkennbare Mängel haften solchen Oefen aber dadurch an, dass das betreffende Metall sich ausdehnt, wodurch nicht nur die innige Berührung des Erhitzungsdrahtes mit dem Tiegel aufgehoben wird, sondern auch Kurzschlüsse innerhalb der einzelnen Windungen der Spirale hervorgerufen werden. Vielfach hat man versucht, diesen Mängeln durch eine isolirende Kittmasse abzuhelfen, z. B. für Eisentiegel oder -Platten Emaille zu verwenden, in welche die Platindrähte gebettet werden, aber da diese Materialien alle einen verschiedenen Ausdehnungscoefficienten besitzen, so liegt hier die Gefahr des Zerreissens des Platindrahtes und Springens der Kittmasse vor.

Abb. 387.



Kryptol-Verbrennungsofen für organische Elementaranalyse.

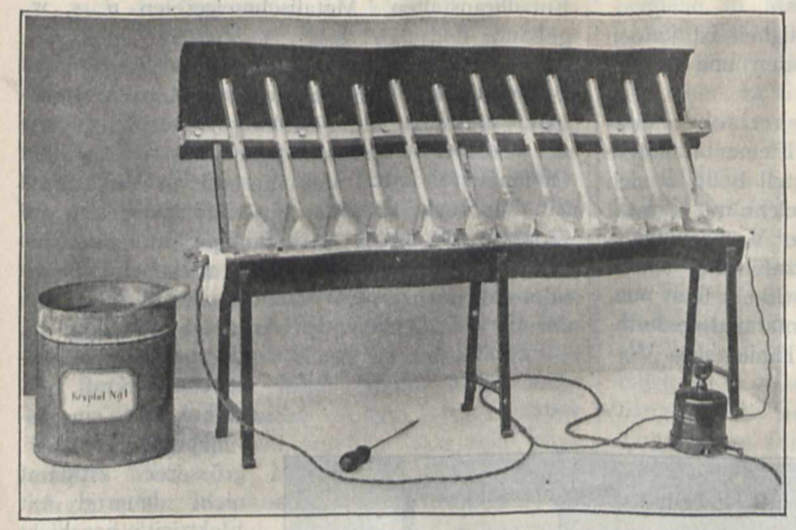
Diese Nachtheile sucht man nun neuerdings in vollkommenster Weise zu vermeiden durch Anwendung einer lose liegenden körnigen Widerstandsmasse, bestehend aus Kohle (Graphit), Carborundum und Thon. Diese von den Erfindern als „Kryptolverfahren“ bezeichnete und durch Patente geschützte Arbeitsweise wird von der Kryptol-Gesellschaft m. b. H. in Berlin ausgeführt und hat in der kurzen Zeit ihres Bestehens bereits berechtigtes Aufsehen erregt.

In mit „Kryptol“, dem oben bezeichneten körnigen Widerstandsmaterial, beschickten Apparaten, von denen einige anschliessend besprochen werden sollen, können sämmtliche Temperaturen bis zu 3000° C. erzielt werden.

Durch den Umstand, dass wir es hier mit

einem körnigen, lose aufgefüllten und beliebig nachfüllbaren Material zu thun haben, ist eine gute und dauernde Berührung der Widerstands-

Abb. 388.



Kryptolofen zur Kjeldahl-Stickstoffbestimmung.

masse mit dem Schmelzgefäss, welches natürlich Nichtleiter der Elektricität (Chamotte, Porcellan, Email etc.) sein muss, gewährleistet, bei gleichzeitiger Möglichkeit, durch Zufüllen oder Wegnahme der Masse den Strom und die Wärme zu reguliren.

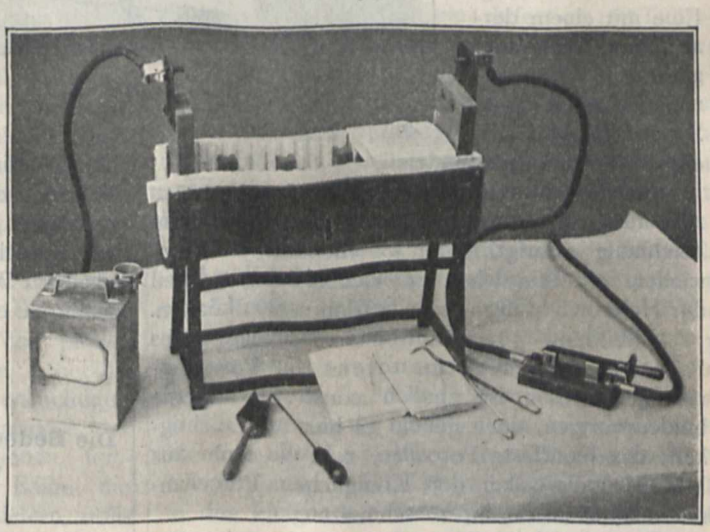
Die Einfachheit der Wirkungsweise des Kryptols geht am deutlichsten aus der Skizze Abbildung 385 hervor: Auf eine Chamotte- oder emaillirte Eisenplatte wird rechts und links in beliebigem Abstande je eine Elektrode aus Gaskohle gelegt und mit einer Elektricitätsquelle verbunden. Streut man nun in den Zwischenraum eine zusammenhängende Schicht Kryptol, so dass die Widerstandsmasse die Elektroden berührt, so wird dadurch der Strom geschlossen, was sich sofort durch Auftreten kleiner Fünkchen kundgiebt. Nach einigen Secunden wird das Kryptol glühend und kann sofort durch Aufsetzen von emaillirten Kochgefässen zur Heizung benutzt werden. Die Temperatur lässt sich in mannigfaltigster Weise reguliren, sei es durch Vergrössern oder Verringern der Stromstärke oder durch die Dicke der aufgeschütteten Kryptolschicht.

Das Verhältniss des Stromverbrauches ist bei den Kryptolapparaten ein umgekehrtes wie bei den Metallwiderstandsöfen; während hier der Widerstand mit steigender Temperatur zunimmt, wird das Leitungsvermögen der Kohle bei höheren Hitzegraden grösser.

In manchen Fällen ist es angebracht, die eine Stelle eines Apparates stärker zu erhitzen als eine andere. Dies wird auf die einfachste Art dadurch erreicht, dass auf die stärker zu erhitzende Stelle die Kryptolschicht etwas dünner gegeben oder die Schicht dort leicht gepresst wird.

Bei einer offenen Herdplatte, wie der eben skizzirten, sind jedoch die Wärmeverluste durch Strahlung ziemlich gross, und man wird daher das Kryptol in geschlossenen Heizkörpern zu verwenden suchen. Eine Wärmeplatte in der Art der bisher üblichen Metallwiderstandsplatten soll uns Abbildung 386 versinnlichen. Aus der Zeichnung geht hervor, dass der Strom an der einen Elektrode eintritt, die Kryptolmasse im Zickzack durchfliesst und erst nach einem sehr langen Wege zur anderen Elektrode austritt. Die in der Zeichnung schraffirten Querstäbe bestehen aus isolirender Chamotte. Durch einen eisernen, an seiner Unterseite mit isolirender Schicht versehenen Deckel wird der Apparat

Abb. 389.



Kryptol-Röhrenofen.

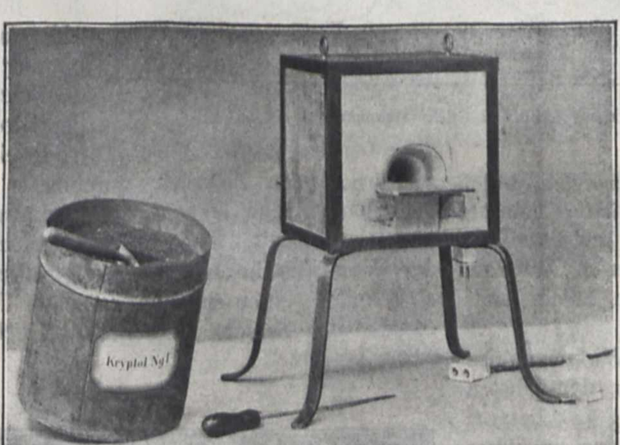
als Heizplatte vervollständigt. Bei derartig geschlossenen Heizvorrichtungen ist ein Verbrennen der im Kryptol enthaltenen Kohle so weit verringert, dass eine Neufüllung erst nach mehr als sechsmonatigem Gebrauch einzutreten braucht.

In ähnlicher Art hat die Kryptol-Gesellschaft Zimmer-Heizapparate, Kochherde, Heizungen für Strassen- und Eisenbahnen etc. construirt, die sich auch durch ein geschmackvolles und compendiöses Aeussere vortheilhaft auszeichnen.

Von ganz besonderer Wichtigkeit ist jedoch die Kryptolheizung in Laboratorien und in der Industrie.

Abbildung 387 giebt einen elektrischen Verbrennungsofen für organische Elementaranalyse wieder. Auf einem eisernen Gestell befindet sich eine halbrunde Chamotterinne, welche mit Kryptol gefüllt wird. In diese wird die Verbrennungsröhre gebettet und die Stromzuführung durch die Elektroden E_1 und E_2 bewirkt. Um nun, wie bei der organischen Elementaranalyse nothwendig ist, die verschiedenen Theile des Verbrennungsrohres verschieden hoch zu erhitzen, hat man nur nöthig, den betreffenden, nicht zu erhitzenden Theil durch die beiden mittels Kupferdrahtes leitend verbundenen Gabeln *A* und *B* in die Kryptolmasse einzuführen. Der Strom nimmt dann seinen Weg in der durch Pfeile angedeuteten Richtung. Eine mit einem derartigen Ofen ausgeführte Verbrennung erfordert einen Stromaufwand von etwa $2^1/_2$ Kilowattstunden.

Abb. 390.



Kryptol-Muffelofen.

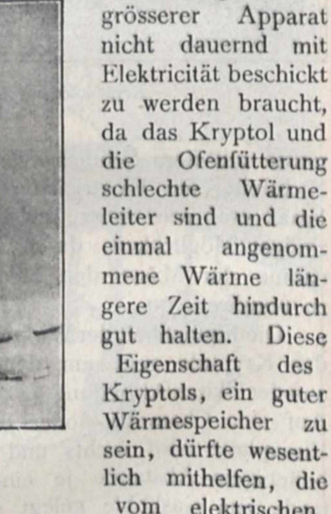
Bei dem in Abbildung 388 wiedergegebenen Apparat, dessen Beschreibung sich durch die Zeichnung erübrigt, finden wir ebenfalls die Gabel wieder, mittels welcher wir einen beliebigen Theil der Heizvorrichtung ausser Betrieb setzen können.

Abbildung 389 giebt uns das Bild eines Röhren- oder Kanonenofens für Porcellanröhren. Dieser ist ähnlich construirt wie die beiden vorigen, doch gelingt es hier mit Leichtigkeit, das feuerfeste Porcellan, z. B. ein Rohr aus Marquardt-Porcellan der Königlichen Porcellanmanufactur in Berlin, zu schmelzen.

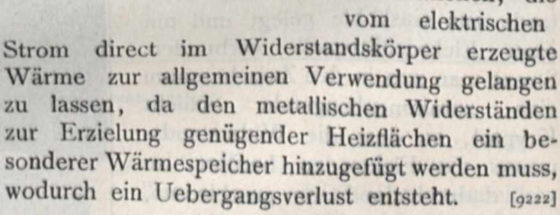
Das Gleiche gilt auch von dem in Abbildung 390 dargestellten Muffelofen. Auch hier hält es nicht schwer, wenn man will, die Chamottemuffel in wenigen Minuten zu durchschmelzen. Die innere Einrichtung dieses Muffelofens ist so getroffen, dass die beiden Kohleelektroden zu beiden Seiten des flachen Bodens der Chamottemuffel angebracht sind, und das Kryptol in mehr oder weniger dicker Schicht über die Wölbung gestreut wird.

In ähnlicher Art werden von der Kryptol-Gesellschaft Tiegelöfen für industrielle Zwecke, beispielsweise für Glashütten, Porcellanfabriken, Emailliranstalten, Metallschmelzereien u. s. w., gebaut.

Da die Kryptolmasse selbst in allen ihren Bestandtheilen Temperaturen bis zu 3000° standhält, so hängt die Erzielung dieser Hitzegrade nur von der Feuerbeständigkeit des Gefäss- oder Ofenmaterials ab. Von besonderer Wichtigkeit ist aber auch, dass die Kryptolheizung sich auf vollständig constante Temperatur einstellen lässt, so dass der Stahlfabrikant z. B. beim Härten oder Anlassen des Werkstückes nicht mehr von der Geschicklichkeit des Arbeiters abhängig ist.



Schliesslich sei noch die Ersparniss an elektrischer Kraft erwähnt, dass ein einmal angeheizter grösserer Apparat nicht dauernd mit Elektricität beschickt zu werden braucht, da das Kryptol und die Ofenfütterung schlechte Wärmeleiter sind und die einmal angenommene Wärme längere Zeit hindurch gut halten. Diese Eigenschaft des Kryptols, ein guter Wärmespeicher zu sein, dürfte wesentlich mithelfen, die vom elektrischen Strom direct im Widerstandskörper erzeugte Wärme zur allgemeinen Verwendung gelangen zu lassen, da den metallischen Widerständen zur Erzielung genügender Heizflächen ein besonderer Wärmespeicher hinzugefügt werden muss, wodurch ein Uebergangsverlust entsteht. [9222]



Die Bedeutung der Milch als Nahrungsmittel.

Von Dr. med. LUDWIG REINHARDT.

(Schluss von Seite 542.)

Aber auch abgesehen von diesen überlebenden, hitzefesten Bakterien in der gekochten Kuhmilch scheint die Bekömmlichkeit der Milch durch Kochen entschieden abzunehmen, die Verdaulichkeit ist etwas vermindert, die Löslichkeit der Kalksalze ist herabgesetzt. Die im Serum der Milch enthaltenen Alexine, die vom verstorbenen Professor Buchner in München so

bezeichneten bakterienzerstörenden Abwehrstoffe, die besonders im Blute aller Lebewesen circuliren und deren natürliche Immunität gegen Erkrankung ausmachen, und andere Fermente werden bei höheren Temperaturen vernichtet. So ist auch der Organismus des künstlich ernährten Säuglings gegenüber dem natürlich an der Mutterbrust ernährten weniger widerstandskräftig gegen Erkrankungen. Durch die Untersuchungen von Moro, Wassermann u. A. wissen wir, dass die Brustkinder in ihrem Blute mehr Alexine enthalten, als die künstlich ernährten Säuglinge.

Im Säuglingsmagen wirkt neben dem stets vorhandenen Labferment auch die Salzsäure bei der Milchgerinnung mit. Die Menge Säure nun, welche von verschiedenen Milchsorten gebunden wird, ist verschieden; Kuhmilch bindet ungefähr dreimal mehr Säure als Frauenmilch. Sidler hat gefunden, dass lange erhitzte Milch mehr Säure bindet, als nicht erhitzte. Ein Versuch beim Erwachsenen hat ergeben, dass sehr lange erhitzte Milch (60 Minuten bei 120° C.) im Magen später — erst nach 30 bis 35 Minuten — gerinnt, als ganz kurz gekochte, die schon nach 10 Minuten gerinnt. Da wir nun annehmen dürfen, dass für die Verarbeitung von lange erhitzter Milch im Magen eine grössere Menge Säure erforderlich ist, so wäre es denkbar, dass die Gesundheitsstörungen, welche in der Regel erst nach monatelang fortgesetzter Darreichung eines Milchpräparates auftreten, durch die längere Zeit andauernde höhere Inanspruchnahme des kindlichen Magens an sich schon durch den vermehrten Säurebedarf entstehen könnten.

Aus alledem wissen wir heute, dass besser als das Sterilisiren das Pasteurisiren der Milch ist. So gut wie Letzteres, oder weil einfacher sogar noch besser, ist es, die in ein sauberes Gefäss möglichst bald, wenn nicht direct nach dem Melken gebrachte Milch notorisch gesunder Kühe sofort in den Eiskasten zu stellen und bei möglichst niedriger Temperatur aufzubewahren. Dadurch wird der Vermehrung der beim Melken unvermeidlich in die Milch gebrachten Bakterien am besten Einhalt geboten, ohne die Milch chemisch nachtheilig zu verändern. Von pathogenen Keimen kämen höchstens die Tuberkelbacillen in Betracht bei Milch von perlsüchtigen Kühen. Da nun auch latente Tuberculose der Kuh leicht durch Tuberculin-Injectionen festgestellt werden kann, so sollten alle Kühe, die Milch für den menschlichen Consum liefern, obligatorisch der Tuberculinprobe unterworfen werden, wodurch wir uns mit Sicherheit vor der Tuberculose auch ohne Aufkochen der Kuhmilch schützen könnten, die nach den jüngsten Veröffentlichungen von Professor E. von Behring entschieden eine Gefahr bildet, entgegengesetzt den Anschauungen, die Professor Robert Koch vorletztes Jahr auf dem Tuberculose-Congress in London geäussert hat, wonach die Rinder-Tuberculose von der Menschen-Tuberculose verschieden und nicht auf den Menschen übertragbar sei.

Auf der letzten Naturforscher-Versammlung in Cassel hat E. von Behring, Professor der Hygiene in Marburg, geradezu den Satz aufgestellt, dass die Tuberculose, jene verbreitetste aller Volkskrankheiten, an der etwa ein Fünftel aller Menschen zu Grunde geht, nicht sowohl durch die Einathmung von Tuberkelbacillen, sei es durch den inficirten Staub oder im feuchten Vehikel als sogenannte Tröpfcheninfection, entstehe, sondern viel mehr durch die Säuglingsmilch im frühesten Kindesalter, welche für ihn der Hauptträger der Infection ist.

Fast alle Kuhmilch ist infolge der ungemeinen Verbreitung der Tuberculose bei den Rindern als sogenannte Perlsucht mit Tuberkelbacillen inficirt, so dass jeder mit Kuhmilch genährte Säugling der Gefahr ausgesetzt ist, dadurch mit Tuberculose angesteckt zu werden. Denn neuere Untersuchungen haben dargethan, dass die Rinder-Tuberkelbacillen ganz im allgemeinen eine höhere Virulenzstufe der Tuberkelbacillen repräsentiren und deshalb auch für den Menschen schädlicher sind, als vom Menschen stammende Tuberkelbacillen. Dass nun trotzdem beim Erwachsenen selten Darmtuberculose eintritt, ist darauf zurückzuführen, dass dessen Darmschleimhaut in der Thätigkeit der Schleimzellen einen Schutzwall gegen das Eindringen der Tuberkelbacillen besitzt. Bei jugendlichen Individuen dagegen fehlt nach den Untersuchungen von Professor Disse eine solche schützende continuirliche Schleimzone, weshalb bei ihnen eine Infection mit Tuberculose infolge Genusses tuberkelbacillenhaltiger Kuhmilch ziemlich häufig vorkommt.

Die in den kindlichen Organismus gelangten Tuberkelbacillen verharren Wochen, Monate, ja selbst Jahre in einem Latenzstadium und erregen unter Umständen eine Ueberempfindlichkeit, welche durch die Kochsche Alttuberculinprobe nachgewiesen werden kann. Die Thatsache, dass eine überaus grosse Zahl von Menschen ohne sichtbare Anzeichen von Tuberculose auf die genannte Probe reagirt, steht nach von Behring ebenso mit seiner Theorie, wie mit den Leichenbefunden von Dr. Naegeli am Pathologischen Institut in Zürich in Einklang, wonach jeder Mensch über 25 Jahre irgendwo in seinem Körper, meist in den Lymphdrüsen, oft aber auch in den Lungen mit Tuberculose latent inficirt ist. Trotz dieser ungemeinen Verbreitung der Tuberculose auch unter den Menschen gehen doch die wenigsten daran direct zu Grunde, sondern die meisten überwinden diese Infection, ohne überhaupt eine Ahnung davon zu haben. Höchstens reagiren sie auf Einspritzungen mit Kochs Alttuberculin nach Dosen von 0,001 bis im Maximum von 0,01 g als Zeichen einer bestehen-

den Tuberculose-Infection nach meist 8 Stunden, seltener später — bis 24 Stunden —, mit Abgeschlagenheit, Kopfweh und Fieber, was bei ganz Gesunden nie der Fall ist.

Die Ursache der Ueberempfindlichkeit gegen das Tuberculin sieht von Behring in der Bildung von Antikörpern, welche durch den vorübergehenden oder bleibenden Aufenthalt der durch die Nahrung in den Körper gelangten Tuberkelbacillen entstanden sind. Diese Antikörper können noch im Organismus sein, nachdem die Invasion der Tuberkelbacillen längst vorüber ist und letztere den Organismus verlassen haben; es ist nicht unwahrscheinlich, dass hierdurch eine gewisse Immunität entsteht. Andererseits können die in frühester Jugend in den Organismus gelangten Tuberkelbacillen, ohne irgendwelche Erscheinungen zu machen, im Körper verharren, bis sie auf dem Wege der Lymph- und Blutbahnen gelegentlich in die Lunge gelangen und hier eine Lungentuberculose anregen. Dabei sind mehr oder weniger ungünstige Lebensweise, eine schwächliche Constitution, Ueberanstrengungen, Noth und Sorgen aller Art, eine Unterernährung, vielleicht verbunden mit gewohnheitsmässigem Alkoholmissbrauch und was andere die Lebensenergie herabsetzende Momente mehr sind, die hauptsächlichsten begünstigenden Ursachen.

Aber, so sagt von Behring, die tuberculöse Infection bedeutet noch lange nicht tuberculöse Schwindsucht.

Gerade das ungeahnt grosse thatsächliche Befallenwerden des Menschengeschlechts von der tuberculösen Infection ist geeignet, noch mehr als bisher die Heilbarkeit vieler tuberculöser Erkrankungen zu beweisen, und zwar die spontane Heilbarkeit; denn von der Heilkraft der bisher angewendeten antituberculösen Behandlungsmethoden, wie sie sich auch nennen mögen, ist nicht viel zu halten. Auch hier gilt der Satz, der früher in Bezug auf die Diphtherie angewendet worden ist: Die leichten Infectionen gehen in Heilung über, die schweren Infectionen führen zum Tode.

Um nun die Kuhmilch als Hauptquelle der Schwindsucht-Entstehung unschädlich zu machen, ohne dabei die Vortheile der leichteren Verdaulichkeit der „lebenden“ ungekochten Milch einzubüssen, soll die Milch, abgesehen davon, dass sie ausschliesslich von durch Tuberculin-Injection als vollkommen tuberculosefrei erwiesenen Kühen gewonnen wird, schon am Productionsorte pasteurisirt und weiterhin selbstverständlich vor nachträglichen Verunreinigungen mit Tuberkelbacillen, insbesondere in den Wohnungen von Schwindsüchtigen, geschützt werden.

Hierzu kommt als weitere Schutzmaassnahme, welche sich aber nicht auf die Tuberkelbacillen bezieht, sondern allgemein gegen die starke Bakterienwucherung in der Milch dienen soll, ein Zusatz von geringen Mengen Formalin in der Milch. Dieses soll zugleich die zu schnelle Bildung des Milchcaseïns verhindern, welches im Säuglingsdarm infolge seiner Schwerverdaulichkeit Entzündungen anregen und eine prädisponirende Ursache für die tuberculöse Infection abgeben soll.

Dieser letztere Vorschlag von Behrings ist aber mit aller Entschiedenheit abzulehnen; denn Formalin ist selbst in geringen Mengen und in schwächsten Verdünnungen ein Reizmittel für jede Schleimhaut. Die Besorgniss nun, dass das Formalin im Säuglingsdarm Unheil anrichten werde, ist um so grösser, da es sich hier um so überaus zarte Gewebe handelt, da ferner mit den grossen Massen Flüssigkeit der Säuglingsnahrung auch nicht kleine Mengen Formalin in den Organismus gelangen, und da endlich die Wirkung monatelang erfolgt.

Professor von Behring will damit bei Kälbern gute Resultate erzielt haben; dies mag ja richtig sein. Aber abgesehen davon, dass ein grosser Unterschied zwischen jungen Menschenkindern und viel gröber organisirten Kälbern besteht, widerspricht ein solcher Zusatz auch allen bisherigen Gepflogenheiten der Nahrungshygiene, dass Nährmitteln conservirende Zusätze irgendwelcher Art nicht gemacht werden sollen. Beispielsweise sei hier nur an die kürzlich erst mit Recht erfolgte Ablehnung der Fleischconservirung durch Borsäure erinnert.

In allerjüngster Zeit beabsichtigt von Behring, der so verdiente Entdecker des Diphtherie-Heilserums, durch Einspritzung von zunehmenden Dosen von Tuberkelbacillen-Extract in gesunde Milchkühe Tuberculose-Antikörper in ihre Milch zu bringen. Eine solche Immunmilch wäre nicht nur zu therapeutischen, sondern besonders auch zu prophylaktischen Zwecken von der grössten Bedeutung, und es ist jedenfalls ein sehr dankenswerthes Beginnen, dass die preussische Regierung in absehbarer Zeit dem bahnbrechenden Gelehrten, der bekanntlich für seine grossen Verdienste um die medicinische Wissenschaft kürzlich mit dem Nobel-Preise ausgezeichnet wurde, ein eigenes Institut in Marburg schaffen will, in welchem er, unterstützt von den reichen Mitteln des Staates, seine für die Allgemeinheit so wichtigen Experimente fortsetzen kann.

So verheissungsvoll auch die Aussichten sein mögen, dass wir mit der Zeit mit Sicherheit die in die Kuhmilch gelangenden Tuberkelbacillen, als gegenwärtig die grösste Gefahr für den Milch trinkenden Menschen und Säugling insbesondere, vollständig ausschliessen und vielleicht sogar eine wirksame Immunmilch gegen die Tuberculose — in rohem Zustande natürlich zu geniessen, da die Erhitzung die Immunkörper zerstören würde — erlangen, so sind das immerhin noch nicht realisirte Dinge. Da müssen wir suchen, vorläufig

noch einfachere und zweckmässigere Methoden zu benutzen, um uns vor der naheliegenden Infection mit Tuberculose zu schützen. Dazu bietet uns die Ziegenmilch die Hand, welche überall leicht zu beschaffen und, weil der Menschenmilch auch viel ähnlicher, sehr viel leichter verdaulich als Kuhmilch ist.

Unter allen unseren Hausthieren ist nämlich die Ziege weitaus am meisten immun gegen die Tuberculose, die bei ihr kaum je vorkommt. Dadurch kann ihre Milch ohne Bedenken roh getrunken werden, ohne dass man etwa befürchten muss, eine Tuberculose aufzulesen. Gerade in jüngster Zeit haben französische Aerzte die besten Resultate erzielt durch systematische Ernährung von Säuglingen mit Ziegenmilch, und zwar von Schweizerrassen. Hat doch die Schweiz als vorzugsweise Gebirgsland der Ziege als Gebirgsthier von je her bessere Lebensbedingungen bieten können, andererseits auch grössere Aufmerksamkeit schenken müssen, als andere Länder, speciell auch Deutschland, wo die Ziege zwar überall zahlreich vorhanden, aber, was sachgemässe Züchtung und Behandlung anbetrifft, neben dem Geflügel entschieden das am meisten vernachlässigte Hausthier ist. In unserer zünftigen Landwirthschaft sieht man sie nicht so recht für voll an und nennt man sie oft geringschätzig die „Kuh des armen Mannes“, was aber im tiefsten Grunde ein Ehrenname für sie bedeutet. Denn kann es etwas Wichtigeres geben, als ein milchergiebiges und billig zu haltendes Hausthier für den kleinen Mann, den unvermögenden Bauern, den Handwerker und Tagelöhner auf dem Dorfe, den Fabrikarbeiter in der Vorstadt?

Gerade heutzutage, wo durch den Zustrom nach den Städten immer grössere Massen des Volkes ins Proletarierthum hinabsinken, das kein Heim mehr hat und Nichts mehr sein eigen nennt, hat die genügsame billige Ziege eine erhöhte Bedeutung für die Volksernährung erlangt, auf welche nun von ärztlicher und nationalökonomischer Seite aufmerksam gemacht werden muss. Aber freilich nicht die unter der „Pflege“ der Armuth bei kargem Futter und in schlecht verwahrtem Stall gehaltene Ziege ist es, welche zur Verbreitung und Zucht unter dem Volke anempfohlen werden kann, da sie nur wenig und durch einen Beigeschmack von Bocksduft minderwerthige Milch liefert. Deshalb importiren landwirthschaftliche und industrielle Kreise, die sich für die Verbesserung der Ziegenrasse interessiren, die guten Schweizerrassen, worunter besonders die Saanenziege, das heisst die vom Oberlauf des Flüsschens Saane im Canton Bern, die durch grosse kräftige Figur, weisse Farbe und mit dieser erfahrungsgemäss in Beziehung gebrachte Milchergiebigkeit — im Durchschnitt vier Liter täglich(!) — ausgezeichnet ist. Sie in erster Linie, dann aber auch die Schwarzhalsziege, haben sich zur Aufbesserung der heruntergekommenen Stallziege am geeignetsten erwiesen. Dass diese Thiere, vornehmlich die Saanenziegen, Producte einer sehr intensiven Züchtung durch den Menschen sind, beweist schon die ihnen zielbewusst angezüchtete Hornlosigkeit; ihm sind die Hörner als Zerstörungs- und Angriffswerkzeuge unbequem und zudem möchte er den Organismus des vor allen Gefahren beschützten Hausthieres vor unnützer Verschwendung von Bildungsstoff bewahren.

Wenn wir schon gezwungen sind, unsere Kinder künstlich mit Thiermilch zu ernähren, so ist die Ziegenmilch aus den verschiedenen oben erwähnten Gründen der Kuhmilch vorzuziehen; denn die Milch der guten Ziegenrassen, z. B. der Saanenziege, ist vollkommen geruchlos und ausserordentlich leicht verdaulich, so dass sie sogar für die geschwächten Verdauungsorgane kranker Säuglinge gute Dienste leistet. So ist sie in jeder Beziehung nur zu empfehlen. Immerhin kann aber auch sie nicht die Ernährung an der Mutterbrust ersetzen.

Abgesehen auch vom Nachtheil der Milchfütterung durch mangelhafte Zusammensetzung und Bakterieneinwirkung, kommt noch ein weiterer Umstand hinzu. Bei der künstlichen Ernährung, die dem Kinde mühelos die Nahrung durch den gut durchlochten Gummizapfen zukommen lässt, ist das Kind in beständiger Gefahr der Ueberfütterung. Es stellt sich beim Säugling nicht rechtzeitig das Sättigungsgefühl ein. Bei der allein natürlichen Ernährung an der Mutterbrust, wo das Kind mit dem Saugen sich abmühen und dadurch eine gewisse Arbeit leisten muss, scheint die Ermüdung, welche der Anstrengung des Saugens folgt, der Nahrungsaufnahme das normale Ziel zu setzen. Bei der mühelosen künstlichen Nahrungsaufnahme durch die Flasche wird das Maass leicht überschritten und die Folge dieser Ueberfütterung sind Verdauungsstörungen, die leicht eine Schwächung des Magens für die spätere Lebenszeit bedingen.

Aus all diesen Betrachtungen ergiebt sich für uns das Resultat, dass von allen Ernährungsweisen des menschlichen Säuglings die mit der Muttermilch nicht nur die natürliche, d. h. von der Natur gewollte, sondern allein zweckmässige und richtige ist. In der Zeit höchsten technischen Fortschritts, in der wir leben, wo man glaubt, alles Natürliche gleich zweckmässig durch künstliche Mittel zu ersetzen, wird es von Nutzen sein, daran zu denken und immer wieder mit aller Energie darauf zu dringen, dass die Mütter ihre Kinder selbst stillen. Nicht nur gedeiht das Kind dabei am besten, auch die Mutter hat einen persönlichen Vortheil davon.

Sodann wird durch das Stillen des Kindes ein ungeheurer moralischer Einfluss auf die Mutter

ausgeübt, der besonders für die ärmeren Volksschichten von grosser Bedeutung ist. Eine Mutter, die ihr Kind selbst stillt, verwächst viel inniger mit ihm und wird dadurch nicht nur seine Pflege weniger vernachlässigen, sondern sich sogar ganz für dasselbe aufopfern, wenn es sein muss. Die künstliche Ernährung mit Kuhmilch mit all ihren Nachtheilen ist in den niederen Volksclassen sehr oft verbunden mit mangelhafter Pflege. Deshalb kann es nicht wundernehmen, dass die Kindersterblichkeit in diesen Bevölkerungsschichten eine ungeheure ist. Für Berlin wurde an einem sehr grossen Material durch die Statistik bewiesen, dass von den mit Kuhmilch genährten Kindern unter einem Jahre schon eines auf zwei gleich genährte lebende stirbt, während von den an der Brust genährten Kindern erst eins auf dreizehn gleich genährte lebende starb. Dabei sind alle Volksclassen gleichmässig in Berücksichtigung gezogen; wären nur die Armen in Rechnung gezogen worden, so wären die Zahlen noch viel ungünstiger.

Keine Mutter, die sich über diese Thatsachen Rechenschaft giebt, wird sich weigern dürfen, dieser ihrer ersten Mutterpflicht künftighin bei ihrem Kinde nachzukommen. Aber bei vielen wird es trotzdem beim Wunsche bleiben. Dadurch, dass Generationen hindurch das Säugegeschäft aus Bequemlichkeit für die Mutter vernachlässigt oder gar nicht mehr ausgeübt wurde, ist das höchststehende Säugethier, der Mensch, dahin gelangt, in vielen Fällen überhaupt sein Kind nicht mehr stillen zu können. Ein Organ, das vernachlässigt und von Jugend auf in ein Corset eingeschnürt wird, wo es sich nicht der Natur gemäss entwickeln kann, degenerirt eben aus Mangel an Entwickelungsvermögen und dann aus Nichtgebrauch. Dadurch sind wir Culturmenschen dahin gekommen, dass in den Städten Mitteleuropas überhaupt die Mehrzahl der Frauen unfähig ist zu stillen, während unsere Vorfahren noch im Mittelalter — so gut wie heute noch alle Mindercivilisirten — ohne Ausnahme stillen konnten, eine Fähigkeit, die ja für alle Säugethiere etwas Selbstverständliches ist. Nach dem bekannten Kinderarzt Dr. Ph. Biedert in Hagenau tauchen in Deutschland erst um das Jahr 1500 die ersten Angaben über künstliche Kinderernährung auf, und erst seit etwa 100 Jahren ist sie allgemein geworden. Diese kurze Zeit hat genügt, um unsere Frauenwelt schon dahin zu bringen, dass die Mehrzahl derselben, wenigstens in den Städten, ihre Kinder nicht mehr stillen kann.

Diese Unfähigkeit zu stillen hängt nach Professor von Bunge mit anderen Zeichen der Degeneration zusammen, wie Tuberculose, Alkoholismus, Nervenleiden, welche in der Weise ausgemerzt werden sollten, dass Ehen unter solchen erblich Belasteten verboten würden. Nur gesunde Eltern bringen gesunde Kinder zur Welt. Darauf sollte bei Eheschliessungen viel gewissenhafter und consequenter, als es bis jetzt geschieht, gesehen werden. Ist ein Kind geboren, sollte man Alles aufbieten, es wenn möglich an der Mutterbrust zu ernähren, und nur wenn dies unmöglich ist, als Nothbehelf zur entsprechend corrigirten Kuhmilchernährung übergehen, wobei aber sein Gedeihen stets durch die Waage controlirt werden sollte. Glücklicherweise erfreut sich der Säugling im allgemeinen einer grossen Anpassungsfähigkeit, wenn auch namentlich in Bezug auf künstliche Ernährung grosse individuelle Verschiedenheiten bestehen. Es kann daher nicht rathsam erscheinen, ein Präparat oder eine Art der Zubereitung als das einzig Richtige hinzustellen. Vielmehr empfiehlt es sich, auch bei der Verabreichung von Milch aus besonderen Anstalten zu individualisiren und die betreffenden Kinder einer steten Controle zu unterstellen. Gedeiht ein Kind nicht recht, so sollte sofort ein Arzt zugezogen werden, der die Nahrung entsprechend ändern wird. Wird Kuhmilch nicht ertragen und ist keine Amme zu haben, so könnte im Nothfall, falls solche zu haben wäre, ein Versuch mit Ziegenmilch gemacht werden, welche der Menschenmilch viel ähnlicher zusammengesetzt ist als die Kuhmilch. Milchsurrogate, besonders die beliebten Kindermehle, wie sie in reicher Auswahl im Handel zu haben sind, eignen sich weniger für die ersten drei Monate, da die darin enthaltenen Kohlehydrate meist sehr wenig vollständig aufgeschlossen sind und diese infolgedessen vom kindlichen Organismus nicht ausgenutzt werden.

Näher auf diese Fragen einzugehen, würde uns zu weit führen. Der Zweck dieses Artikels ist der, einem weiteren Leserkreise auseinanderzusetzen, wie die Milch zusammengesetzt ist und welche Bedeutung die einzelnen Bestandtheile haben, endlich, dass die für den Menschensäugling einzig richtige und natürliche Nahrung die Muttermilch ist, die nicht beliebig durch eine Thiermilch ersetzt werden kann, weil letztere ohne Ausnahme eine von ersterer ganz verschiedene Zusammensetzung aufweist. [9161]

RUNDSCHAU.

In Nummer 754 des *Prometheus*, Seite 406, wurden gelegentlich der Besprechung des Marswerkes von Percival Lowell auch die Untersuchungen der englischen Astronomen Evans und Maunder erwähnt, und auf Seite 415 derselben Nummer wurde dieser Versuche auch noch ausführlich gedacht. Da sie eigentlich eine rein optische Frage betreffen, so erregten sie gleich nach ihrer Veröffentlichung das Interesse nicht nur der Astronomen, sondern auch der Physiker, und so ist zu vermuthen, dass sie in mancher deutschen Anstalt nachgeprüft wurden. Ein Vortrag über

den Mars, den ich im November des vergangenen Jahres in der Naturhistorischen Gesellschaft der Stadt Hof hielt, veranlasste mich, einige dieser Versuche mit meinen Schülern anzustellen, um die Behauptungen der oben genannten Herren, die mir gerade damals bekannt wurden, im Vortrag selbst auf Grund eigener Erfahrung belegen oder widerlegen zu können. Der Erfolg der in den einfachsten Grenzen gehaltenen Versuche war eine Bekräftigung der Erfahrungen der Herren Evans und Maunder. Im Folgenden mögen diese Versuche und ihre Resultate kurz beschrieben werden.

Angestellt wurden die Versuche im grossen Zeichensaale der Realschule, der eine Länge von 16,14 m besitzt und von der Nordseite belichtet ist. Die Bänke stehen senkrecht zur Längsrichtung in 10 Reihen, so dass die erste Reihe von der Tafel 2,69 m entfernt ist und die übrigen in Abständen von je 1,35 m folgen. Zu den Versuchen wurden Schüler im Alter von 12—15 Jahren benutzt, welche bereits 2—3 Jahre Zeichenunterricht geniessen. Normalsichtigkeit und einige Gewandtheit im Zeichnen wurden bei der Auswahl berücksichtigt. Hierauf wurde von den so ausgewählten Schülern auf jede Bank einer gesetzt, so dass seine Sehrichtung senkrecht zur Tafel lief, und jeder erhielt einen Bogen des gewöhnlich benutzten Zeichenpapiers, auf das ein Kreis von 8 cm Durchmesser gezeichnet war. Nun erst wurde die Vorlage, die bisher kein Schüler zu Gesicht bekommen hatte, an die Tafel geheftet, und die Schüler erhielten den Auftrag, in den Kreis hineinzuzeichnen, was sie an der Tafel erblickten. Die Vorlage war ganz einfach gehalten und stellte, in einen Kreis von 12 cm Durchmesser gezeichnet, einige mit schwarzer Farbe ausgeführte Flecken dar, die als Seen gedeutet werden können, in welche einige Flussläufe münden. Die Seen entsprachen der Form und Lage nach ungefähr den Flecken Margaritifer, Niliacus, Lunae J, Ceraunius der Schiaparellischen Marskarte aus den Jahren 1883—1884. Es ist noch beizufügen, dass die Schüler der Vorlage vollständig unbefangen gegenüberstanden, ohne etwas davon gehört zu haben, dass der Versuch mit den Canälen des Mars etwas zu thun habe. Zur Controle wurde der gleiche Versuch unmittelbar darauf mit einer zweiten Classe wiederholt.

Die erhaltenen 20 Zeichnungen scheiden sich leicht in drei Gruppen. Die erste Gruppe wurde gezeichnet von den Schülern der ersten vier Bänke. Diese sahen die Vorlage noch deutlich und konnten sie richtig abzeichnen. Die zweite Gruppe umfasst die 5., 6., 7., 8. Bank. Die Schüler konnten die Vorlage nicht mehr unter genügend grossem Gesichtswinkel erblicken, um die Details auseinander halten zu können. Sämmtliche Zeichnungen enthalten die grösseren Flecken als geometrische, von Geraden und Kreislinien begrenzte Figuren, zwischen denen eine ganze Anzahl von Geraden und Kreislinien verlaufen. Die dritte Gruppe endlich umfasst die beiden letzten Bänke. Hier konnten die Schüler nur die grösseren Flecken unterscheiden und lassen aus diesen einige Strahlen oder Linienzüge ausgehen. Die Flecken erscheinen in geometrischer Gestalt und sehr stark eingeschnürt.

Wendet man diese Resultate auf die Betrachtung der Marsoberfläche an, so folgt, dass man mit gering vergrössernden Fernrohren die Resultate der letzten Bänke erhält, man sieht also bloss die Flecken, wie es thatsächlich die früheren Marskarten aufwiesen. Die Verbesserung der Fernrohre setzte gewissermaassen den Beobachter einige Bänke vor und es erschienen nun die Flecken noch in geometrischer Gestalt, aber zwischen diesen Linienzüge, die sich aus Geraden und Kreislinien zusammensetzen — die Canäle. Die grosse Menge dieser Canäle dürfte sich wohl aus den zahlreichen Details, welche die Marsoberfläche im Vergleich zu den wenigen unserer Vorlage dem Beschauer darbietet, erklären. Eine weitere Verbesserung der Fernrohre, welche den Astronomen wieder um einige Bänke vorsetzt, müsste also schliesslich das Verschwinden der Canäle und das Hervortreten der feineren Details ergeben. Die Frage der Doppelcanäle bedarf noch eingehenderer Untersuchung.

Man könnte hier einwenden, dass, wenn die Linienzüge bloss optische Täuschungen wären, sich eigentlich ganz ähnliche Erscheinungen bei der Betrachtung anderer Weltkörper ergeben müssten. In der That findet sich ein Beleg in der Gestaltung der Mondkarten. Neuerdings wurde von italienischen Astronomen darauf hingewiesen, dass bei Benutzung schlechterer Gläser die Mondoberfläche Canäle aufweise. Von anderer Seite konnte diese Behauptung nicht belegt werden. Dass natürlich Beobachter, welche an die modernen Mondkarten gewöhnt sind, dieselben vielleicht eingehend studirt und im Gedächtniss haben, nur schwer derartigen optischen Täuschungen anheimfallen, dürfte wohl sicher sein.

Um die Frage richtig zu prüfen, ob Mondbeobachter je Canäle gesehen haben, muss auf eine Zeit zurückgegangen werden, wo überhaupt die wirkliche Gestaltung der Mondoberfläche noch nicht bekannt war, also auf die Zeit kurz nach der Erfindung des Fernrohrs. Eine längere Beobachtungsreihe über die Gestalt der Mondoberfläche, die sich auf einen grösseren Zeitraum erstreckt und fast für jeden Tag ein gutes und sorgfältig gezeichnetes Mondbild enthält, liefert das Werk eines italienischen Astronomen, das den Titel führt: *Novae Coelestium Terrestriumque Rerum Observationes*, a Francisco Fontana, Neapoli, Mense Februarii 1646. Wir finden fast in jedes Bild Canäle in ziemlicher Anzahl eingezeichnet, ja sogar, und das dürfte besonders interessant sein, Doppelcanäle sind wiederholt vertreten. Mit der Verbesserung der Fernrohre traten aber die kleineren Details hervor und die Mondcanäle verschwanden vollständig.

Aus diesen Ausführungen geht jedenfalls so viel mit Sicherheit hervor, dass die Ansicht Derjenigen, welche in den Canälen blosse optische Täuschungen sehen, hervorgebracht durch das Bestreben des Auges, Details, die nicht mehr genügend aus einander liegen, zu verschmelzen und ihnen die Form von geometrischen Linienzügen zu geben, grosse Berechtigung hat und dass es jedenfalls verfrüht ist, solange nicht durch weitere Verbesserungen der Fernrohre ein unwiderleglicher Beweis für die Existenz der Canäle erbracht ist, aus dem Sehen derselben im Fernrohr Schlüsse auf das Leben auf dem Mars oder gar auf die Thätigkeit und Intelligenz seiner Bewohner zu ziehen.

Dr. W. End, Hof (Bayern). [9217]

* * *

Muscheln als Ueberträger von Typhusbacillen. Gewisse kleine Muscheln, vor allem die Herzmuschel *(Cardium edule)*, bilden, wie *Nature* mittheilt, in London für die ärmeren Schichten der Bevölkerung eine vielbegehrte Speise. Man hat nun neuerdings beobachtet, dass diese Producte des Meeres an gewissen Localitäten stark durch Canalwasser-Stoffe besudelt sind, so dass also eine Uebertragung von Typhusbacillen zu befürchten ist. Zwar werden die Mollusken vor dem Genuss abgekocht, doch geschieht dies in sehr oberflächlicher Weise, indem man ganze Netze mit ihnen in einen Kessel mit kochendem Wasser

steckt. Naturgemäss hört das Sieden sofort auf, sobald die Netze mit ihrem kalten Inhalte in das Wasser eingetaucht werden; und wenn das Sieden von neuem einsetzt, dann sind die Muscheln längst wieder aus der Flüssigkeit entfernt. Ein längeres Kochen verbietet sich aber darum, weil die Waare bei solcher Behandlung schrumpft und unansehnlich wird, kurz, ihre Marktfähigkeit einbüsst. Man hat nun Muscheln, bevor man sie in der geschilderten Weise abkochte, in Wasser getaucht, das reichlich Typhusbacillen enthielt; und es hat sich gezeigt, dass sich an den Thieren auch nach dem Abkochen noch massenhaft lebenskräftige Individuen des genannten Spaltpilzes fanden. Um nun die drohende Gefahr einer Verseuchung der ärmeren Volksschichten auszuschalten, hat man versucht, das in Frage stehende Nahrungsmittel durch Dampf zu sterilisiren. Die Experimente, welche die Fishmongers' Company in dieser Richtung angestellt hat, haben gelehrt, dass die Muscheln bei einer Dampfbehandlung von 10 Minuten Dauer ihr marktfähiges Aussehen einbüssen, während sie bei einer solchen von nur 5 Minuten Dauer einerseits unverdorben bleiben und andererseits auch nahezu gänzlich keimfrei sind.

SN. [9175]

* * *

Die Entstehung der echten Perlen. Man unterschied bislang zwei Sorten von Perlen: 1) Perlmutterperlen, die man als Producte des äusseren Epithels des Mantels der Muschelthiere ansah, und 2) echte Perlen, die innerhalb des Mantels entstehen sollten. Es ist nun festgestellt, dass bei der Mehrzahl der Perlen der Kern von einem kleinen Saugwurm *(Distomum)* gebildet wird. In der Entwickelung dieser Parasiten sind aber wichtige Stadien den Forschern bisher entgangen, eine Lücke, die von L. Boutan ausgeglichen worden ist. Die Distomen, welche den Körper der Perlmuscheln befallen, wandern durch die Gewebe, um nach aussen zu kommen. Dabei gerathen einige in den engen Zwischenraum zwischen Mantel und Schale und werden dort festgehalten. Diese sind es, welche zur Entstehung von Perlen die Veranlassung werden. Da die Thierchen ihr Gefängniss nicht verlassen können, so erzeugen sie durch ihre Anwesenheit eine kleine Vertiefung in der äusseren Mantelhaut, welche alsbald durch Ausscheidung von Perlmutter den Parasiten einkapselt. Die in der Mantelhaut entstandene Aushöhlung kann nun eine sehr verschiedene Tiefe haben. Ist sie sehr seicht, so entsteht eine Halbperle, die an der Muschelschale angewachsen ist; ist sie hingegen tiefer, so nähert sich die entstehende Perle in ihrer Gestalt mehr einer Vollkugel. Am häufigsten aber gestalten sich die Verhältnisse so, dass die Ränder der Vertiefung an einander stossen. Alsdann hat sich also in dem Mantel ein kugeliger Hohlraum ausgebildet, der innen völlig mit Epithel ausgekleidet ist. Dieses letztere scheidet dann eine „echte Perle“ aus. Es ergiebt sich also, dass auch die „echten Perlen“ Producte der äussersten Epithelschicht des Mantels sind.

(Comptes rendus.) [9178]

* * *

Ein seltener Fall von Parthenogenesis. Ueber einen seltsamen Fall von Jungfernzeugung berichtet T. Garbowski im *Zoologischen Anzeiger.* Unser Gewährsmann fand im Juli im Garten des Laboratoire zoologique de Lacaze-Duthiers in Roscoff (Finistère) an einem Obstbaume ein Raupengespinst, welches er abnahm und in einem gut schliessenden Glase unterbrachte. Anfang August war ein Falter ausgeschlüpft, der sich als ein Weibchen von *Porthesia similis* (einem Verwandten unseres Goldafters) erwies. Das Thier wurde weiter in dem Glase belassen und setzte hier, ohne befruchtet zu sein, im ganzen drei Gelege von Eiern ab, die regelrecht mit Abdominalhaaren zugedeckt wurden. Schon nach einigen Tagen konnten die ersten Räupchen bemerkt werden, die an den leeren, durchsichtigen Eihüllen herumnagten. Sie wurden alsbald in ein anderes Gefäss übertragen und mit Birnblättern gefüttert. Sie gediehen bei solcher Pflege ausgezeichnet. Es liegt in diesen Beobachtungen ein weiterer einwandsfrei beglaubigter Fall von Parthenogenese bei Spinnern (Heteroceren) vor.

W. SCH. [9192]

BÜCHERSCHAU.

Leitfaden für den Unterricht in der Artillerie an Bord des Artillerieschulschiffs. Zweiter Theil: Pulver und Munition. Herausgegeben von der Inspektion des Bildungswesens der Marine. Zweite Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen. gr. 8°. (VII, 80 S.) Berlin, Ernst Siegfried Mittler und Sohn. Preis 1,70 M., geb. 2,20 M.

In der Reihe der von der Inspection des Bildungswesens der Marine herausgegebenen Leitfäden für den Unterricht an den Lehranstalten der Marine bildet das vorliegende Buch den zweiten Theil des Leitfadens für den Unterricht an Bord des Artillerieschulschiffs, dessen erster Theil das Material (Geschützrohre und Laffeten der Schiffs- und Küstenartillerie) und dessen dritter Theil die Schiesslehre behandelt.

Der zweite Theil gliedert sich in die Beschreibung und Besprechung 1) des Pulvers und der Sprengstoffe, 2) der inneren Ballistik, 3) der Munition und zwar der Geschosse, Kartuschen und Zündungen, über die in sechs tabellarischen Zusammenstellungen eine viele wissenswerthe Angaben enthaltende Uebersicht gegeben wird.

C. [9244]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Prantls *Lehrbuch der Botanik.* Herausgegeben und neu bearbeitet von Dr. Ferdinand Pax, Prof. u. Dir. Zwölfte verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 439 Figuren im Texte. gr. 8°. (VIII, 479 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis geb. 6 M.

Miethe, Prof. Dr. A. *Dreifarbenphotographie nach der Natur* nach den am Photochemischen Laboratorium der Technischen Hochschule zu Berlin angewandten Methoden. (Encyklopädie der Photographie. Heft 50.) 8°. (VIII, 80 S. mit 1 Dreifarbentafel und 9 Abb.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 2,50 M.

Vogel, Wolfgang, Ingen. *Ankauf, Einrichtung und Pflege des Motorzweirades.* Mit vielen Abbildungen. 8°. (XVI, 144 S.) Grunewald-Berlin, Phönix-Verlag (Wolfgang Vogel). Preis 2,65 M.

Scharr, Major u. Militärlehrer. *Der Festungskrieg und die Pioniertruppe.* Mit 9 Bildern im Text. gr. 8°. (IV, 41 S.) Berlin, Ernst Siegfried Mittler und Sohn. Preis 1,20 M.

Jahresbericht der Deputation für das Feuerlöschwesen in Hamburg pro 1903. 4°. (46 S. mit 3 Skizzen und 2 Stadtplänen.) Hamburg, Centralbureau der Hamburger Feuerwehr.
